

DERWENT-ACC-NO: 1989-058901

DERWENT-WEEK: 198908

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Polarising piezoelectric ceramic - applying voltage to
piezoelectric ceramic while measuring piezoelectric
constant NoAbstract Dwg 173

PATENT-ASSIGNEE: TDK CORP[DENK]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0168436 (July 6, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 01012587 A	January 17, 1989	N/A	006 N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 01012587A	N/A	1987JP-0168436	July 6, 1987

INT-CL (IPC): H01L041/22

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: POLARISE PIEZOELECTRIC CERAMIC APPLY VOLTAGE
PIEZOELECTRIC CERAMIC
MEASURE PIEZOELECTRIC CONSTANT NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: V06

EPI-CODES: V06-L02;

⑫ 公開特許公報(A) 昭64-12587

⑤ Int.Cl.

H 01 L 41/22

識別記号

庁内整理番号

B-7131-5F

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月17日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 圧電磁器分極方法及び装置

⑯ 特 願 昭62-168436

⑰ 出 願 昭62(1987)7月6日

⑱ 発 明 者 山 下 喜 就 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
⑲ 発 明 者 初 山 剛 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
⑳ 発 明 者 高 橋 透 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
㉑ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
㉒ 代 理 人 弁理士 阿部 美次郎

明 細 書

1. 発明の名称

圧電磁器分極方法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 分極処理前の圧電磁器に直流電圧を印加して分極処理をしながら、前記圧電磁器の圧電定数値を測定し、その測定値が設定レベルに達したときに前記直流電圧印加を停止することを特徴とする圧電磁器分極方法。

(2) 前記直流電圧は連続的に印加することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の圧電磁器分極方法。

(3) 前記直流電圧は時分割に印加することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の圧電磁器分極方法。

(4) 前記直流電圧は時間と共に徐々に上昇させて印加することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の圧電磁器分極方法。

(5) 分極しようとする圧電磁器に直流電圧を印加する分極処理回路と、前記分極処理回路から

直流的に遮断され前記圧電磁器に圧電定数値測定のための交流信号を供給する信号供給回路と、前記信号供給回路の一部に電氣的に結合され前記圧電磁器の圧電定数を測定する測定器と、前記測定器から供給される信号に基づき全体を統括制御する制御装置とを備えることを特徴とする分極処理装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、圧電磁器分極方法及び装置に関し、焼成上がりの圧電磁器に直流電圧を印加して分極処理しながら、圧電磁器の圧電定数値を測定し、その測定値が所望値に達したときに、直流電圧印加を停止することにより、圧電磁器材料のロットの違いや、焼成条件等のバラツキに起因する電気機械結合係数や中心周波数等の圧電定数値のバラツキを、一定の小さい値に抑え、一定品質の圧電素子が得られるようにしたものである。

<従来の技術>

焼成上りの圧電磁器は、分極ベクトルの方向がランダムな配列をしており、そのまま圧電素子としては使用できないが、直流電圧を印加して分極処理を行なった後は、圧電磁器に残留歪と残留分極が発生し、交流電圧を印加した場合、交流電圧にほぼ比例した歪の変化を生じるようになり、交流電圧の周波数を圧電磁器の弾性振動共振周波数と一致させれば、圧電磁器に共振が起こり、圧電振動子として使用することができるようになる。このように、強誘電体磁器を圧電素子として使用するには、予め分極処理を行なって残留歪と残留分極を与えることが必須である。

分極方法としては、従来より、次のような方法が良く知られている。

(イ) 室温分極法 圧電磁器のキュリー点 T_c 以下の室温で、飽和に至るまでの時間の間、直流電圧を印加する。

(ロ) 高温分極法 キュリー点 T_c 以下のできるだけ高い温度で、飽和に至るまでの時間の間、直

印加する分極処理回路と、前記分極処理回路から直流的に遮断され前記圧電磁器に圧電定数値測定のための交流信号を供給する信号供給回路と、前記信号供給回路の一部に電気的に結合され前記圧電磁器の圧電定数を測定する測定器と、前記測定器から供給される信号に基づき全体を統括制御する制御装置とを備えることを特徴とする。

<作用>

圧電磁器の電気機械結合係数等の圧電定数は、直流電圧印加を停止して分極処理を停止した直後が最も高い値を示し、時間経過により次第に低下してある一定のレベルで安定する。圧電磁器材料のロットや焼成条件等にバラツキがあっても、直流電圧印加を停止した直後の圧電定数値と、時間経過後の安定値との間には相関関係があり、分極処理した直後の値からその後の安定値を予測できる。

従って、分極処理をしながら、圧電磁器の電気機械結合係数等の圧電定数を測定し、その測定値が設定レベルに達したときに、直流電圧の印加を

流電圧を印加する。

(ハ) 電界冷却法 キュリー点 T_c 以上の温度から直流電圧を印加しながら常温まで冷却する。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、従来の何れの方法においても、飽和したときの分極が、圧電磁器材料のロットの違いや、焼成条件等のバラツキに起因して、個々の圧電磁器で異なる。このため、電気機械結合係数や中心周波数等の圧電定数値にバラツキを生じてしまい、一定品質の圧電素子を得ることが困難であった。

<問題点を解決するための手段>

上述する従来の問題点を解決するため、本発明に係る圧電磁器分極方法は、分極処理前の圧電磁器に直流電圧を印加して分極処理を施しながら、前記圧電磁器の圧電定数値を測定し、その測定値が設定レベルに達したときに前記直流電圧印加を停止することを特徴とする。

また、本発明に係る分極方法に使用される分極装置は、分極しようとする圧電磁器に直流電圧を

停止することにより、圧電磁器材料のロットの違いや、焼成条件等のバラツキに起因する電気機械結合係数や中心周波数等の圧電定数値のバラツキを、一定の小さい値に抑え、一定品質の圧電素子を得ることができる。

<実施例>

第1図は本発明に係る圧電磁器分極方法の実施に用いられる圧電磁器分極装置の電気回路図である。1は分極用の高電圧直流電源、2は高電圧直流電源1を投入する電源スイッチ、31～3nは保護抵抗、41～4nはスイッチ、51～5nは分極処理をしようとする圧電磁器である。保護抵抗31～3n及びスイッチ41～4nのそれぞれは、圧電磁器51～5nのそれぞれに対して個別に直列に接続されており、スイッチ41～4nのオン、オフにより各圧電磁器51～5n毎に独立する分極処理回路を構成するようになっている。例えば、圧電磁器5nを分極する場合には、電源スイッチ2を閉じた状態でスイッチ4nを閉じ、高電圧直流電源1から電源スイッチ2、ス

スイッチ4nを通して、圧電磁器5nに直流高電圧を印加する分極処理回路が構成される。この場合、スイッチ41～4nは同時にオンとならないように駆動する。

圧電磁器51～5nの個数は任意でよく、これに接続される保護抵抗31～3n及びスイッチ41～4nも圧電磁器51～5nの個数によって変化する。また、電源スイッチ2及びスイッチ41～4nは有接点方式となっているが、半導体スイッチ等の無接点方式のものであってもよい。

6は交流信号源、7、8は直流阻止用のコンデンサ、91～9nはスイッチで、これらは、圧電磁器51～5nに圧電定数値測定のための交流信号を供給する信号供給回路を構成している。スイッチ91～9nは一端側を共通に接続して直流阻止用のコンデンサ8の一端側に接続すると共に、他端側をスイッチ41～4nの一端側に個別に接続してある。スイッチ41～4n及びスイッチ91～9nのうち、互いに接続されている

2との間の制御バス、13は測定器10と制御装置11との間のデータバス、14は測定器10と信号源6との間のデータバスである。

次に、第1図に示した分極処理装置を用いた分極方法について説明する。例えば、圧電磁器51に対して分極処理を施す場合、電源スイッチ2及びスイッチ41を閉じ、圧電磁器51に高電圧直流電源1から与えられる直流電圧を印加し、分極処理を行なうと共に、スイッチ91を閉じ信号源6から圧電磁器51に対して圧電定数値測定のための交流信号を供給する。

圧電磁器51に対する分極が進むと、圧電定数とその分極に対応した値になる。それを、結合器101によってピックアップし、測定器10で測定する。例えば圧電定数の一つである電気機械結合係数 k_r の測定を例にとって説明すると、電気機械結合係数 k_r は、良く知られているように、圧電磁器51～5nの共振周波数 f_r 及び反共振周波数 f_a から算出できる。測定器10では結合器101を通して検出される圧電磁器51～5n

スイッチ(41と91)、(42と92)、... (4nと9n)は同時にオンとなるように駆動される。

10は圧電磁器51～5nの圧電定数を測定する測定器、11は測定器10から供給される信号に基づき全体を統括制御する制御装置である。測定器10は例えばインピーダンス、アナライザであり、交流信号源6、直流阻止用のコンデンサ7、8及びスイッチ91～9nで構成される信号供給回路の回路ループ中に、トランス等である結合器101を挿入し、この結合器101を通して入力される信号に基づき、圧電磁器51～5nの電気機械結合係数、中心周波数等の各圧電定数値を測定するようになっている。圧電定数値の測定法は周知であり、例えば共振一反共振法等が知られている。

制御装置11はマイクロコンピュータ等で構成され、測定器10で得られた測定値に基づき、全体を統括制御するようになっている。12は制御装置11と高電圧直流電源1、電源投入スイッチ

の共振周波数 f_r 及び反共振周波数 f_a から、電気機械結合係数 k_r を算出する。共振周波数 f_r 及び反共振周波数 f_a は、測定器10からデータバス14を通して信号源6に与えられる信号によって、信号源6の周波数を変え、測定器10によって測定するというループを作ることによって測定できる。

そして、電気機械結合係数 k_r 等の圧電定数の測定値が予め測定器10に設定された値になったとき、測定器10から制御装置11に入力される信号に基づき、制御装置11からの制御信号によって、電源スイッチ2を開くように制御する。これにより、圧電磁器51への直流電圧印加が停止し、分極処理が終る。以上の分極処理を他の圧電磁器52～5nについても同様に行なう。

分極方法としては、直流電圧を連続的に印加する連続印加方式と、直流電圧を時分割に印加してその度毎に圧電定数値を繰返し測定する時分割印加方式の2方式が考えられる。

第2図は連続印加方式による具体的なデータを

示す図で、横軸に時間を取り、縦軸に電気機械結合係数 k_r をとってある。このデータは、最終的に得ようとする電気機械結合係数 k_r の値が $k_r=25$ である場合を示し、設定値を $k_r=27.5$ とし、測定値が $k_r=27.5$ に達した時点で、直流電圧印加を停止する。これにより、約 $k_r=25$ の電気機械結合係数を持つ圧電振動子が得られている。

第3図は時分割印加方式による具体的なデータを示す図である。このデータは、最終的に得ようとする電気機械結合係数 k_r の値が $k_r=27.5$ である場合を示し、測定器10における設定値を $k_r=27.5$ とし、直流電圧を数秒間隔で繰り返し印加し、その度毎に k_r 値の安定した部分のレベルを測定し、 $k_r=27.5$ に達した時点で停止する。これにより、約 $k_r=27.5$ の電気機械結合係数を持つ圧電振動子が得られる。

<発明の効果>

以上述べたように、本発明によれば、圧電磁器材料のロットの違いや、焼成条件等のバラツキに起因する電気機械結合係数や中心周波数等の圧電

定数値のバラツキを、一定の小さい値に抑え、一定品質の圧電素子を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る圧電磁器分極装置の電気回路図、第2図は連続印加方式による具体的なデータを示す図、第3図は時分割印加方式による具体的なデータを示す図である。

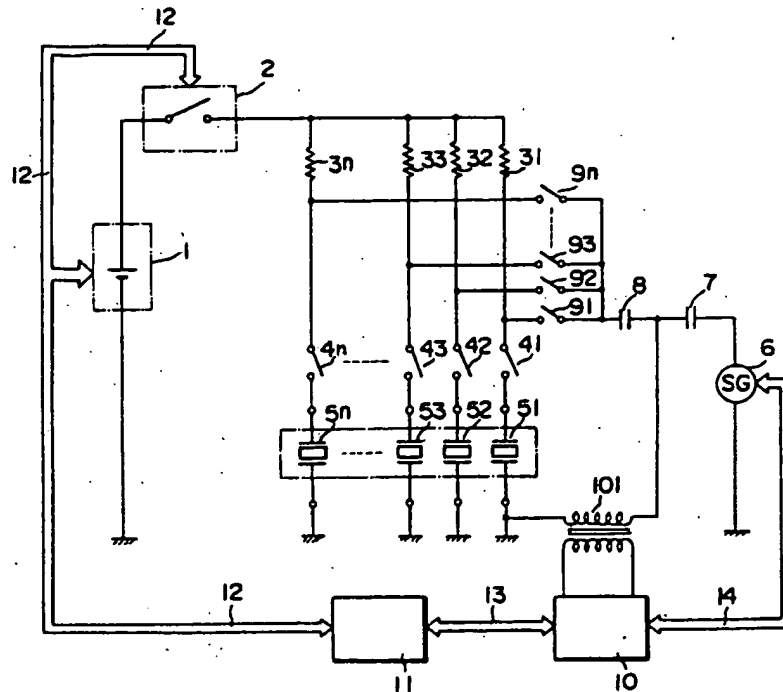
- 1・・・高電圧直流電源
- 2・・・電源スイッチ
- 31～3n・・・保護抵抗
- 41～4n・・・スイッチ
- 51～5n・・・圧電磁器
- 6・・・信号源
- 7、8・・・直流阻止用のコンデンサ
- 91～9n・・・スイッチ
- 10・・・測定器
- 11・・・制御装置
- 12～14・・・データバス

特許出願人 ティーディーケイ株式会社

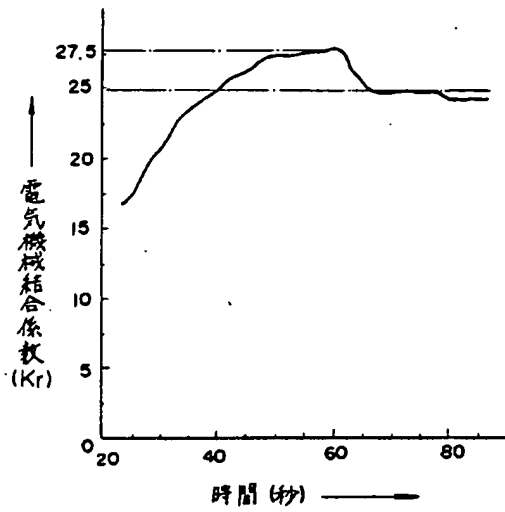
代理人 弁理士 阿部 英次郎



第1図



第 2 図



第 3 図

